



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 298 484 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 21 D 24/08

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD B 21 D / 344 344 4

(22) 02.10.90

(44) 27.02.92

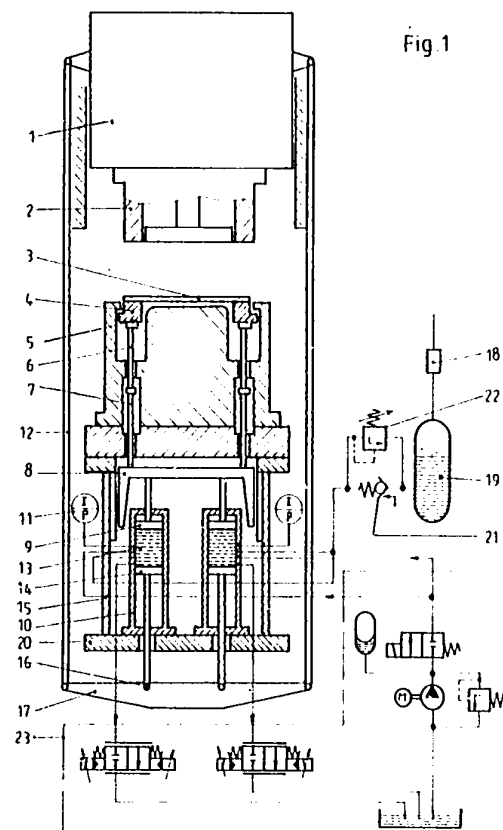
(71) siehe (73)

(72) Geist, Gregor, Dipl.-Ing.; Petter, Wieland, Dr.-Ing.; Dünisch, Klaus; Menger, Eckhard, Dipl.-Ing.; DE

(73) Umformtechnik ERFURT GmbH, Schwerborner Straße 1, O - 5010 Erfurt, DE

(54) Hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen

(55) Blechhalter, hydraulisch; Presse, einfachwirkend; Energieaufwand; Blechhaltekraft; Spannzylinder
(57) Die Erfindung erreicht neben der Erzeugung großer Blechhaltekräfte mit geringem Energieaufwand eine dem technologischen Erfordernis jedes Ziehstückes entsprechende optimale Blechhaltekraft während des Ziehvorganges. Die erfindungsgemäße Lösung besteht in mindestens 4 Druckverbindungen mit Spannzylindern zwischen der mit dem Pressenstößel gekoppelten Traverse und dem Blechhaltering. In jeder Druckverbindung ist mindestens ein druckdichtes Schiebeglied angeordnet, das mittels Druckregeleinrichtung regelbar ist. Während des Ziehvorganges sind die nicht an die Druckregeleinrichtung angeschlossenen Druckflüssigkeitsräume gegen Druckmittelausfluß verriegelbar. Alle Druckflüssigkeitsräume stehen dabei mit einem Druckflüssigkeitsbehälter in Wirkverbindung. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen, insbesondere für mechanische Pressen zur Blechumformung, bei dem Druckverbindungen im Pressentisch mit gegenüberliegender Abstützung während des Ziehprozesses an der mit dem Pressenstößel gekoppelten Traverse und dem Blechhalterring des Unterwerkzeuges angeordnet sind, **gekennzeichnet dadurch**,
 - daß mindestens vier Druckverbindungen mit Spannzylinder (10) je Blechhalter angeordnet sind und
 - in jeder Druckverbindung mindestens ein druckdichtes Schiebeglied angeordnet ist, das als Druckflüssigkeitsraum (13) ausgebildet ist,
 - daß mindestens ein Druckflüssigkeitsraum (13) bzw. (26) je Druckverbindung mittels einer Druckregleinrichtung (23) bzw. (29) in Wirkverbindung steht,
 - daß während des Ziehvorganges die nicht an die Druckregleinrichtung (23) angeschlossenen Druckflüssigkeitsräume (13) gegen Druckmittelausfluß verriegelbar sind und
 - daß alle Druckflüssigkeitsräume (13) mit einem Druckflüssigkeitsbehälter (19) in Wirkverbindung stehen.
2. Hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Spannzylinder (10) unterhalb der gemeinsamen Druckbolzenplatte (8) in deren Eckbereich angeordnet sind mit den in bekannter Weise darauf ruhenden Druckbolzen.
3. Hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß jeder Spannzylinder (10) unterhalb einer separaten Druckbolzenplatte (8) angeordnet ist und die Druckbolzen in bekannter Weise darauf ruhen.
4. Hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Spannzylinder (10) in werkzeugabhängigen Bereichen mit je einem Druckbolzen (7) direkt in Wirkverbindung stehen.
5. Hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen nach den Ansprüchen 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen der Druckbolzenplatte (8) und jedem Druckbolzen (7) ein Druckzylinder (24) angeordnet und einzeln druckbeaufschlagbar ist.
6. Hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen nach den Ansprüchen 1, 2 und 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Spannzylinder (10) mit konstantem niedrigen Behälterdruck vorspannbar sind.
7. Hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen nach den Ansprüchen 1, 2 und 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Spannzylinder (10) mit konstantem, in der Größe werkzeugabhängig einstellbarem Druck eines Druckübersetzers (31) unabhängig voneinander vorspannbar sind.
8. Hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen nach den Ansprüchen 1, 2 und 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Spannzylinder (10) und die Druckzylinder (24) mit einer proportionalen Drucksteuerung beaufschlagbar sind.
9. Hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen nach den Ansprüchen 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen der Druckbolzenplatte (8) und jedem Druckbolzen (7) eine mechanische Verstelleinrichtung angeordnet ist.

Hierzu 6 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Blechhalter für einfachwirkende Pressen, insbesondere für mechanische Pressen zur Blechumformung und zum Gegenhalten mit geringen Kräften während des Umformvorganges und zum Auswerfen der Blechteile nach Beendigung des Umformvorganges.

Nach der DD-Patentschrift 267 204 ist bereits ein hydraulischer Blechhalter für einfachwirkende Pressen bekannt, der ein Verspannen des Werkstückes gegen den Stößel gewährleistet, ohne daß der Stößel gegen diese Kraft arbeiten muß. Die dazugehörige Anordnung besteht aus mindestens einem mit dem Pressenstößel gekoppelten hydraulischen Arbeitskolben und mindestens einem mit der Druckkolbenplatte gekoppelten hydraulischen Arbeitskolben, die miteinander in Wirkverbindung stehen. Dadurch wird bei oder kurz vor Ziehbeginn durch Druckaufbau in dem Druckmittelraum der o. g. Druckmitteleinheit eine von der Druckbolzenplatte dem bewegten Preßstößel entgegengesetzte Kraft zwischen dem Oberwerkzeug und dem Ziehring wirksam. Weiterhin sind in der Verbindungsleitung zwischen dem Druckmittelraum und dem Druckmittelausgleichsbehälter der Wirkausgang eines zusätzlichen Arbeitszylinders, dessen Kolbenstange mit der Druckbolzenplatte in Wirkverbindung steht, und/oder ein regelbarer Druckübersetzer angeordnet.

Bei dieser Lösung sind keine unterschiedlichen Kräfte dem am Umfang des Blechhalterringes und keine unterschiedlichen Kräfte während des Ziehvorganges, die auf den Blechhalter wirken, einstellbar.

Bei der Ziehleinrichtung in einer Presse nach der EP-Patentanmeldung 0 173 755 sind die mit der Druckwange und mit dem Blechhalter zusammenwirkenden Druckzylinder mit den Zylindergehäusen starr befestigt.

Dabei sind die Kolben der Druckzylinder beidseitig über Kolbenstangen aus den Zylindergehäusen herausgeführt und wirken einerseits mit dem Blechhalter und andererseits mit der Druckwange zusammen. Der Zylinderraum jedes Druckzylinders ist auf der dem Blechhalter abgewandten Kolbenseite separat über je ein im Durchfluß veränderbares Ventil bei passiver Steuerung mit einem Abfluß und bei aktiver Steuerung mit einem Druckaggregat für das Druckmedium flußverbunden. Diese Lösung erfordert einen großen Energiebedarf während des Gegenhaltens, d. h., zum Zeitraum der Blechhaltung. Außerdem sind infolge des Verdrängerprinzips im Ziehkissen zur Kraftsteuerung sehr große Förderströme zu steuern, die Ventile großer Nennweiten erfordern. Diese lassen nur eine weniger sensible Kraftsteuerung gegenüber Ventilen kleinerer Nennweiten mit entsprechend kleinen Massen, Trägheitskräften und Steuerzeiten zu.

In der DE-OS 3807683 ist ein Ziehapparat in Ziehstufen von Pressen beschrieben, der alle Funktionen des Ziehkissens beinhaltet. Dieser Ziehapparat besteht aus einem das Ziehteil von unten haltenden und über eine Druckwange beaufschlagbarem Blechhalter, aus Druckzylindern zur Blechhaltung beim Ziehen und aus Druckzylindern für das gesteuerte Hochbringen des Blechhalters nach der Formgebung des Ziehteils. Die Druckwange ist im Pressentisch geführt und wirkt von unten auf den Blechhalter. Jedem Druckzylinder für die Blechhaltung ist ein Druckzylinder für das Hochbringen des Blechhalters zugeordnet, wobei die Druckzylinder koaxial untereinander angeordnet sind und die Kolben in Wirkverbindung stehen. Weiterhin kommt eine Vorrichtung zum gleichzeitigen und gleichmäßigen Bewegen mehrerer Druckzylinder zur Anwendung. Auch diese Lösung erfordert einen großen Energiebedarf während des Gegenhaltens sowie Ventile großer Nennweite, da auch hier das Verdrängerprinzip Anwendung findet. Zusätzlich erfordert dieser Ziehapparat einen hohen Aufwand für die Gleichlaufsteuerung der einzelnen Druckzylinder.

Die Aufgabe der Erfindung ist, mit geeigneten technischen Mitteln bei einfachwirkenden Pressen neben der Erzeugung großer Blechhaltekräfte mit geringem Energieaufwand eine dem technologischen Erfordernis jedes Ziehteiles entsprechende optimale Blechhaltekraft bezüglich räumlicher Anordnung in der Werkstückebene und flexibler Größe während des Ziehvorganges zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die in den kennzeichnenden Teilen der Patentansprüche beschriebenen Merkmale erreicht.

Der Vorteil der Lösung besteht in den kleinen Förderstrommengen des Druckmediums zur Kraftsteuerung während der Blechhaltung. Dadurch sind Ventile kleiner Nennweiten mit entsprechend kleinen Massen, Trägheitskräften und Steuerzeiten einsetzbar und eine sensible Kraftsteuerung möglich.

Die Beschreibung der Erfindung erfolgt anhand von 6 Zeichnungen, die den hydraulischen Blechhalter in verschiedenen Ausführungsvarianten zeigt:

- Fig. 1: Spannzylinder mit Proportionaldruckregelung und gemeinsamer Druckbolzenplatte
- Fig. 2: Spannzylinder mit Proportionaldruckregelung und getrennten Druckbolzenplatten
- Fig. 3: Spannzylinder mit Proportionaldruckregelung ohne Druckbolzenplatte
- Fig. 4.1: Spannzylinder mit geringem Vorspanndruck, gemeinsamer Druckbolzenplatte und proportional druckregelbarem Druckzylinder zwischen je einem Druckbolzen und der Druckbolzenplatte
- Fig. 4.2: Spannzylinder mit hohem Vorspanndruck und weiterer Ausführung wie in Fig. 4.1
- Fig. 5: Spannzylinder mit Proportionaldruckregelung, gemeinsamer Druckbolzenplatte und proportional geregelten Druckzylindern zwischen je einem Druckbolzen und der Druckbolzenplatte.

Die Figuren 1 bis 5 zeigen jeweils eine Schnittdarstellung des hydraulischen Blechhalters und des Werkzeuges mit den erforderlichen Steuerungseinrichtungen. Der Unterschied der dargestellten Ausführungsbeispiele besteht in der Gestaltung der Druckverbindungen und deren Drucksteuerung. Dabei sind als Druckverbindung die während des Ziehvorganges druckbelasteten Funktionselemente jeweils zwischen den unteren Druckpunkten 16 an der Traverse 17 und den oberen Druckpunkten 5 am Blechhalterring 4 zu verstehen.

Allen Ausführungsbeispielen gemeinsam ist, daß mindestens vier Druckverbindungen, vorzugsweise in den Eckbereichen des Pressentisches angeordnet, mit einem als Druckflüssigkeitsraum 13 ausgebildeten druckdichten Schiebeglied versehen sind, das durch den oberen Arbeitskolben 9 und den unteren Arbeitskolben 14 begrenzt wird. Die Druckflüssigkeitsräume 13 sind mit dem Druckflüssigkeitsbehälter 19 über eine Rohrverbindung mit dem parallel angeordneten entsperrbaren Rückschlagventil 21 und dem als Sicherheitsventil arbeitenden Druckbegrenzungsventil 22 verbunden.

Dabei sind in Ausflußrichtung aus den Druckflüssigkeitsräumen 13 das entsperrbare Rückschlagventil 21 spendend und das Druckbegrenzungsventil 22 als Sicherheitsventil wirkend angeordnet. Der Druckflüssigkeitsbehälter 19 ist pneumatisch vorgespannt. Der Druck ist durch den Druckregler 18 variabel einstellbar.

Weiterhin gemeinsam ist allen Ausführungsbeispielen, daß je Druckverbindung mindestens ein Druckflüssigkeitsraum 13 und/oder ein Druckflüssigkeitsraum 26 an eine Druckregleinrichtung 23 bzw. 29 gemäß Stand der Technik angeschlossen ist und eine Druckregulierung in jeder Druckverbindung unabhängig voneinander während des Ziehvorganges gewährleistet.

Dabei sind als Beispiel jeweils in den Ablaufleitungen der Druckflüssigkeitsräume 13 und 26 Proportionalwegeventile bzw. Proportionaldruckbegrenzungsventile eingesetzt. Basis des hydraulischen Blechhalters nach Fig. 1 bis Fig. 5 ist der Stand der Technik gemäß DD-OS 267204, bei dem der Pressenstößel 1 mit vorzugsweise 4 Verbindungsstangen 12 mit der zweckmäßig unterhalb des Pressentisches 20 angeordneten und hubbeweglich starr verbundenen Traverse 17 verbunden ist.

Gemäß Fig. 1 sind mindestens 4 Druckverbindungen zwischen dem unteren Druckpunkt 16 und dem oberen Druckpunkt 5 im Bereich des Pressentisches angeordnet, die jeweils über die Kolbenstange 15, den unteren Arbeitskolben 14, Druckflüssigkeitsraum 13, oberen Arbeitskolben 9 mit der Abstützung unterhalb der Druckbolzenplatte 8 und den darüberliegenden Druckbolzen 7 und Zwischenbolzen 6 über den Blechhalterring 4 und das Werkstück 3 mit dem Oberwerkzeug 2 während des Ziehprozesses in Wirkverbindung stehen, d. h. sich gegenseitig abstützen und ohne Kraftwirkung des Pressenstößels 1 die Blechhaltekraft zwischen Oberwerkzeug 2 und Blechhalterring 4 realisieren.

Dabei bestimmt der Druck 12 im Druckflüssigkeitsraum 13 die Blechhaltekraft in der jeweiligen Druckverbindung. Der Druckflüssigkeitsraum 13 jedes Spannzylinders 10 ist an je einem Druckmeßumformer 11 angeschlossen, der den Druck mißt, in elektrische Signale umwandelt und den Soll-Druck über je ein Proportionalventil der Druckregleinrichtung 23 steuert. Vom oberen Totpunkt des Pressenstößels 1 bis zum Ziehbeginn folgt der untere Arbeitskolben 14 der Traverse 17 und damit dem Pressenstößel 1. Dabei wird der Druckflüssigkeitsraum 13 durch die pneumatisch vorgespannte Druckflüssigkeit des Druckflüssigkeitsbehälters 19 über das entsperrebare Rückschlagventil 21 nachgefüllt, während der obere Arbeitskolben 9 in der oberen mechanischen Endlage verharrt.

Mit Auftreffbeginn des Oberwerkzeuges 2 auf das Werkstück 3 bewegen sich der obere Arbeitskolben 9 und der untere Arbeitskolben 14 synchron mit der Stößelgeschwindigkeit abwärts, so daß kein Druckflüssigkeitsaustausch mit dem Druckflüssigkeitsbehälter 19 mehr besteht. Gleichzeitig wird die Proportionaldruckregleinrichtung 23 aktiviert, indem ein geringer Ölstrom aus einem Druckspeicher in die Druckflüssigkeitsräume 13 freigegeben wird und ein variabler geringer Ölstrom über die Proportionalventile druck- und ziehtiefenabhängig gesteuert wird.

Nach dem unteren Totpunkt des Pressenstößels 1 wird die Blechhaltung durch Öffnen des entsperrebaren Rückschlagventils 21 aufgelöst. Die oberen Arbeitskolben 9 und die mit diesen verbundene Druckbolzenplatte 8 gelangen durch den Vorspanndruck im Druckflüssigkeitsbehälter 19 in die obere mechanische Auswerferstellung. Danach bewegt sich der untere Arbeitskolben 14 weiter mit Stößelgeschwindigkeit in Richtung oberer Totpunkt, wobei die Druckflüssigkeit aus den Druckflüssigkeitsräumen 13 über das entsperrete Rückschlagventil 21 in den Druckflüssigkeitsbehälter 19 verdrängt wird. Unabhängig von der beschriebenen Auswerffunktion der Druckbolzenplatte 8 schließt die Lösung ein, daß die Weg-Zeit-Steuerung der Druckbolzenplatte 8 von der Vorabbeschleunigung vor Ziehbeginn bis zur Steuerung nach unterem Totpunkt des Pressenstößels mit einem zentral angeordneten Kissenaggregat bekannter Art erfolgt.

Die Lösung nach Fig. 2 unterscheidet sich von der nach Fig. 1 dadurch, daß jeder Druckverbindung eine separate Druckbolzenplatte 8 zugeordnet ist. Durch diese Ausführung ist eine bessere Kraftzuordnung der einzelnen Spannzylinder auf die zur jeweiligen Druckbolzenplatte 8 gehörenden Druckbolzen gegeben.

Eine weitere Verbesserung der direkten Kraftbeeinflussung auf den Blechhalterring 4 stellt die Lösung nach Fig. 3 dar. Hier wird auf die Druckbolzenplatte 8 verzichtet, so daß die in jedem Spannzylinder 10 erzeugte Kraft direkt am Blechhalterring 4 in den oberen Druckpunkt 5 wirksam wird. Die Arbeitsweite entspricht den Lösungen nach Fig. 1 und Fig. 2.

Die Lösung nach Fig. 4.1 entspricht bezüglich Anordnung und Arbeitsweise der Spannzylinder 10 der Fig. 1, jedoch ohne Einsatz der Proportionaldruckregleinrichtung 23.

Wesentlichster Unterschied zur Lösung nach Fig. 1 ist, daß zwischen Druckbolzenplatte 8 und jedem Druckbolzen 7 ein Druckzylinder 24 angeordnet ist. Der Druckzylinder 24, dessen Differenzkolben 25 zwischen dem Druckflüssigkeitsraum 26 und dem elastischen Glied (z.B. Tellerfeder) eingespannt ist, bestimmt mit dem Druck im Druckflüssigkeitsraum 26 die Höhenlage der Auflagefläche des Druckbolzens 7. Steigende Höhenlage der Druckbolzenauflage bedeutet dabei einen erhöhten Verspannungsgrad zwischen dem unteren Druckpunkt 16 und dem oberen Druckpunkt 5 während des Ziehvorganges, und damit einer erhöhten Blechhaltekraft zwischen Blechhalterring 4 und Oberwerkzeug 2.

Der Druckflüssigkeitsraum 26 ist jeweils an einen Druckmeßumformer 28 und an die Proportionaldruckregleinrichtung 29 mit einem Zufluß und je Druckzylinder 24 einem proportional gesteuerten Abfluß geringer Nennweite angeschlossen. Die Druckregelung in den Druckflüssigkeitsräumen 26 während des Ziehprozesses gewährleistet in jedem Druckbolzen 7 und Zwischenbolzen 6 unabhängig voneinander eine variable druckproportionale Kraftregulierung, die als entsprechende Blechhaltekraft am oberen Druckpunkt 5 jeder Druckverbindung wirksam wird.

Die dargestellte Ausführung des Druckzylinders schließt ein, daß der Differenzkolben 25 auch mechanisch höhenverstellbar ist und während des Ziehvorganges keine Hub- bzw. Kraftregulierung erfolgt. Diese Verstellung ist auch über andere mechanische Einrichtungen realisierbar.

Die Ausführung nach Fig. 4.2 entspricht in der Wirkungsweise der in Fig. 4.1 beschriebenen Lösung mit der erweiterten Funktion, daß der Druckflüssigkeitsraum 13 jedes Spannzylinders 10 unabhängig voneinander bei Ziehbeginn mit einem Druck vorgespannt werden kann, der zweckmäßigerweise jeweils der Summe der auf den jeweiligen Spannzylinder 10 wirkenden Druckbolzenkräfte entspricht.

Hierzu ist an jeden Druckflüssigkeitsraum 13 ein Druckübersetzer 31 über eine Rohrverbindung, die durch das Wegeventil 30 unterbrochen werden kann, angeschlossen. Die Druckhöhe der Druckflüssigkeit im Druckübersetzer 31 wird mittels Druckregler 18 in der Pneumatikleitung eingestellt. Das Wegeventil 32 in der Pneumatikleitung zwischen Druckregler 18 und Druckübersetzer 31 dient der Druckentlastung und Füllung des Druckübersetzers 31 mit Druckflüssigkeit.

Die Lösung gemäß Fig. 5 ist eine Kombination der Ausführungen nach Fig. 1 und Fig. 4.1. Dabei entspricht jeweils die Anordnung, Gestaltung und Steuerung der Druckverbindung vom unteren Druckpunkt 16 bis einschließlich Druckbolzenplatte 8 der Ausführung nach Fig. 1 und der obere Teil bis zum oberen Druckpunkt 5 der Ausführung nach Fig. 4.1. Je Druckverbindung werden die zwei Druckflüssigkeitsräume 13 und 26 während des Ziehprozesses parallel proportional druckgesteuert. Die Drucksteuerung der Druckzylinder 24 erfolgt mittels der Druckregleinrichtung 29 als Primärsteuerung, während die Drucksteuerung der Spannzylinder 10 mittels der Druckregleinrichtung 23 als Sekundärsteuerung arbeitet. Dabei werden die Daten der Druckregleinrichtung 29 über den Analog-Digital-Wandler 33, Mikroprozessor 34, Digital-Analog-Wandler 35 an die Druckregleinrichtung 23 so verarbeitet weitergegeben, daß die Drücke in den Druckflüssigkeitsräumen 13 jeweils so gesteuert werden, daß Kraftgleichgewicht zwischen den oberhalb und unterhalb der Druckbolzenplatte 8 wirkenden Kräfte besteht.

Fig.1

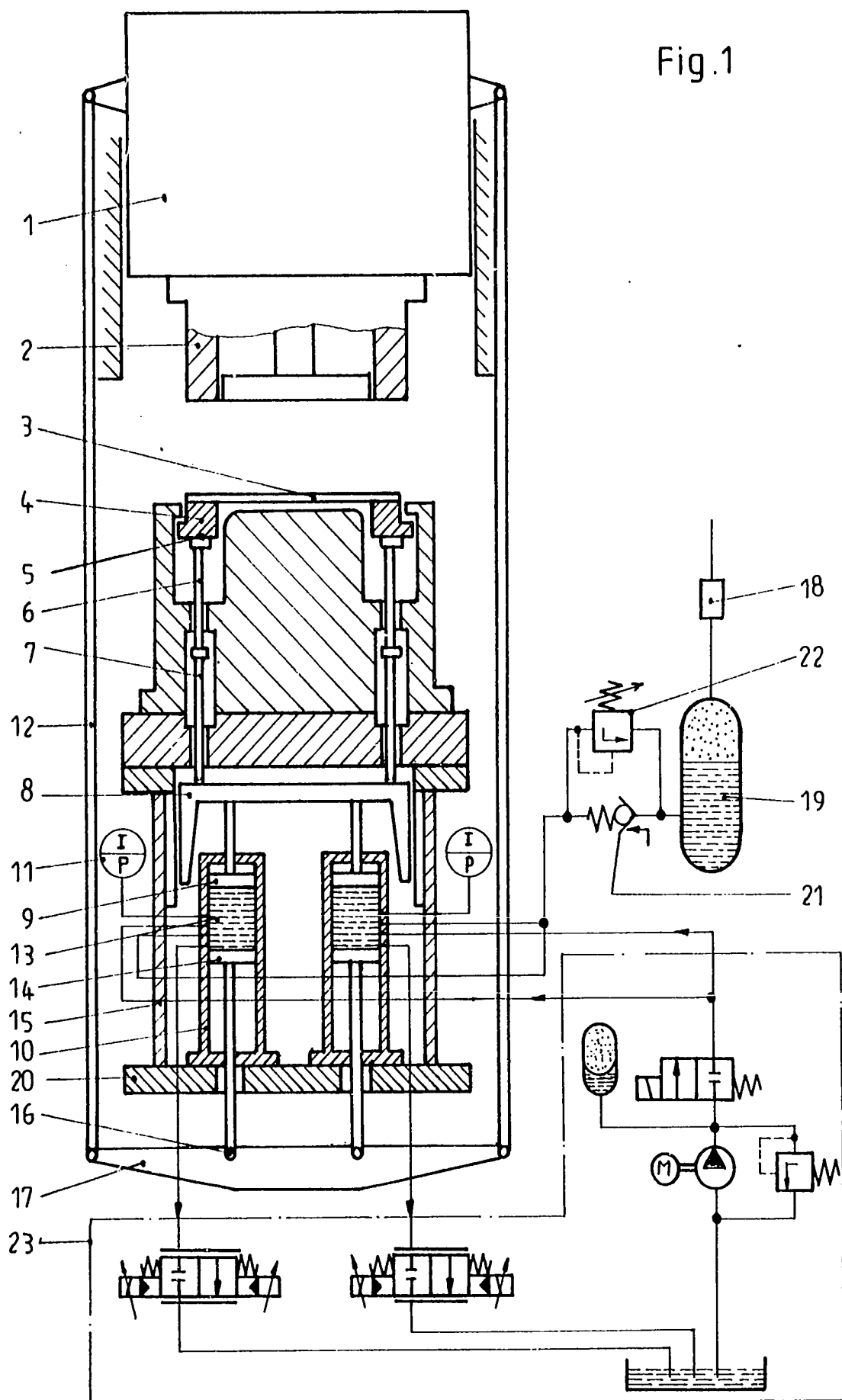


Fig. 2

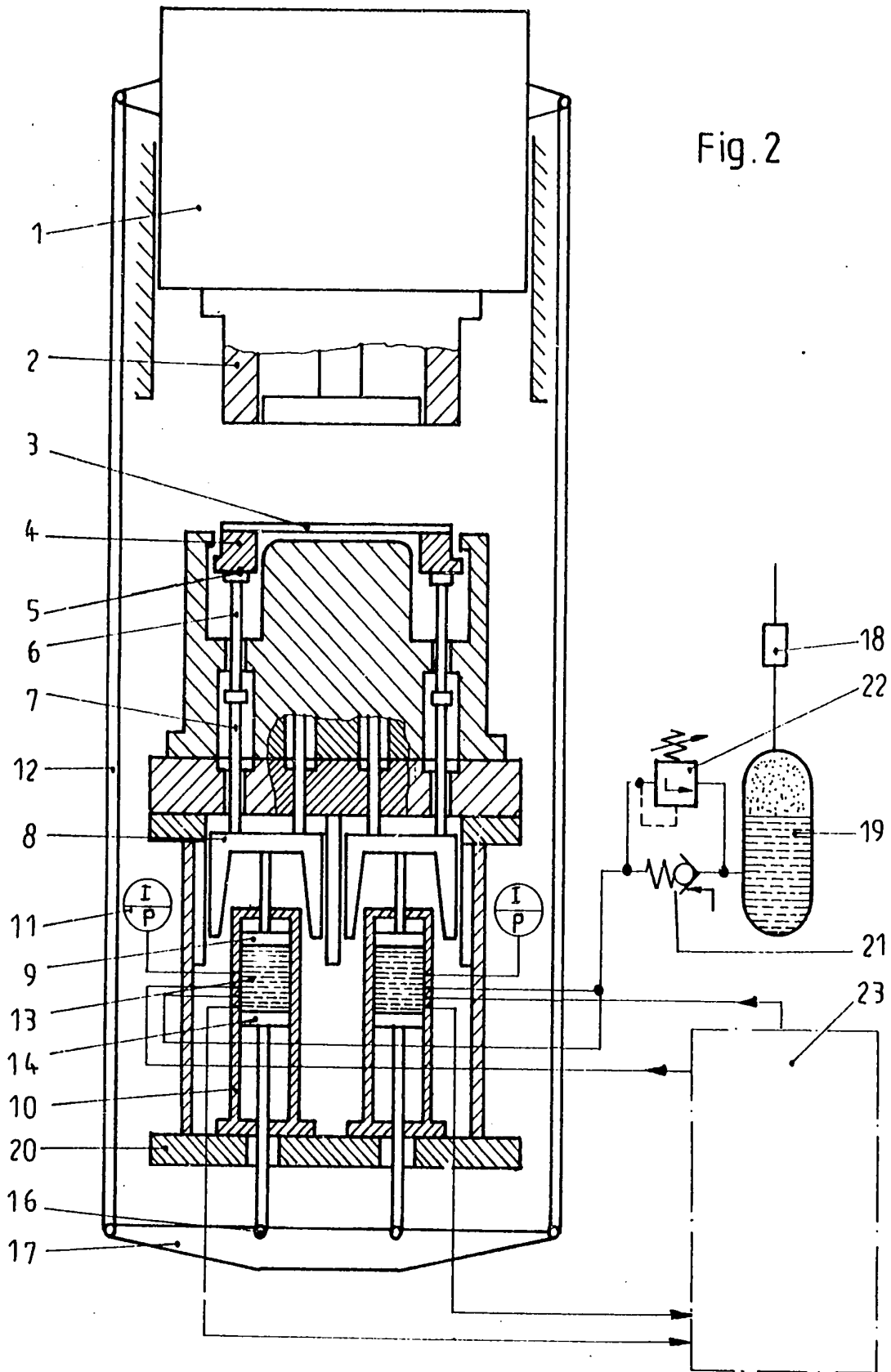


Fig. 3

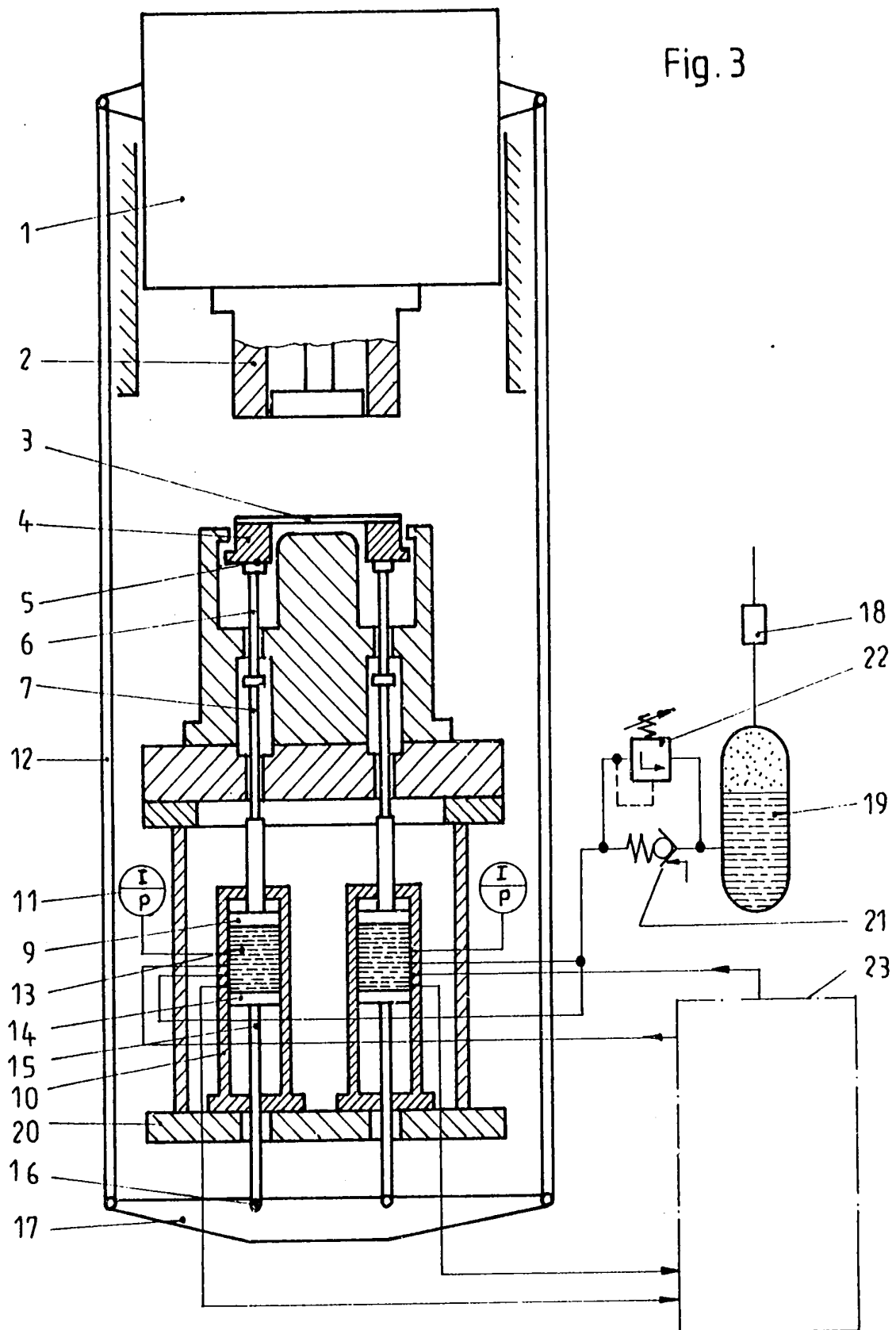


Fig. 4.1

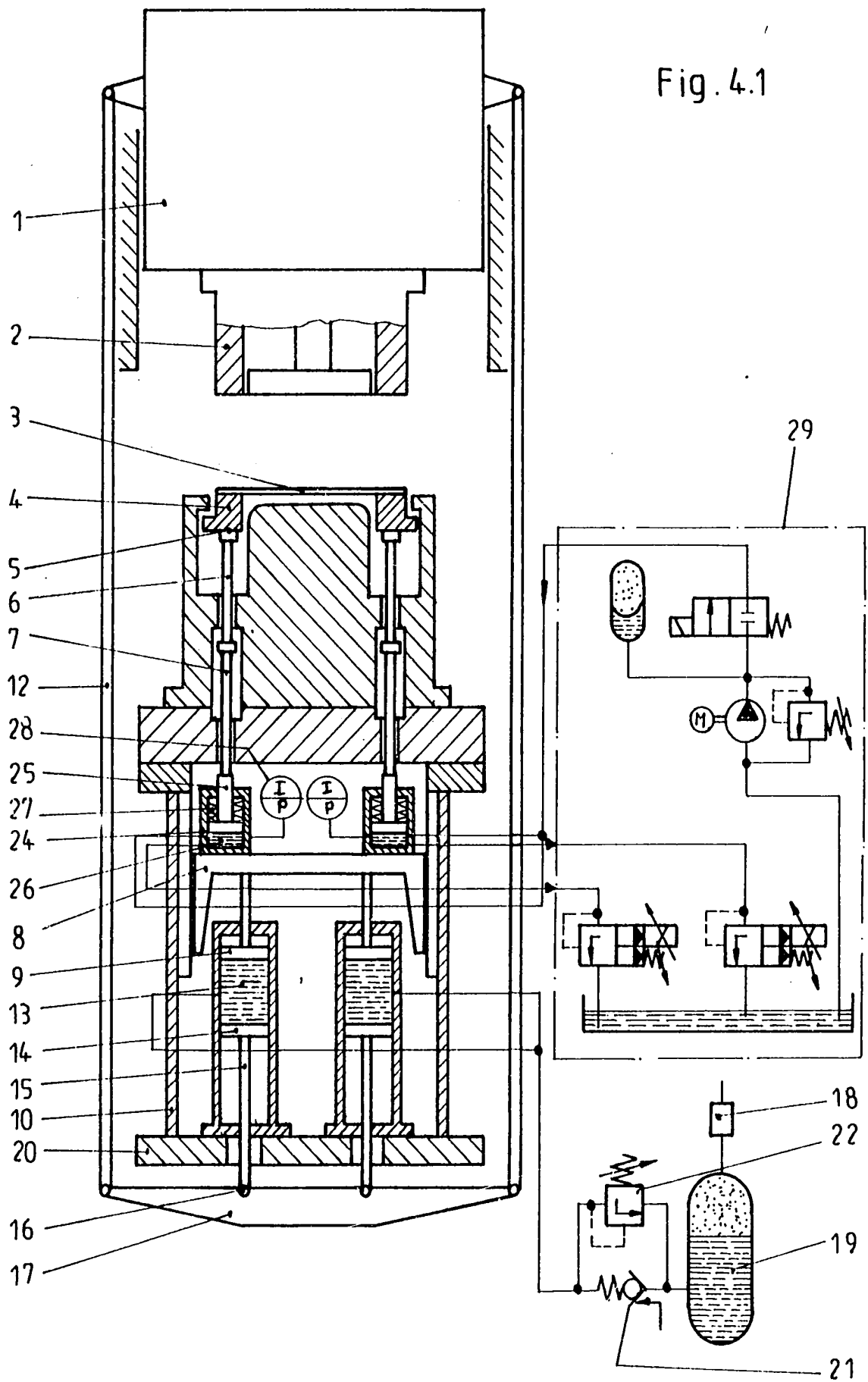


Fig. 4.2

